

35.C15296



#4
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|---------------------------------|---|----------------------|
| In re Application of: |) | |
| | : | Examiner: Unassigned |
| TOMOHIKO MATSUURA |) | |
| | : | Group Art Unit: 2878 |
| Application No.: 09/832,953 |) | |
| | : | |
| Filed: April 12, 2001 |) | |
| | : | |
| For: IRRADIATION FILED EXTRACT- |) | July 3, 2001 |
| ING METHOD AND APPARATUS : | | |
| AND RECORDING MEDIUM |) | |

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Application:

2000-114994

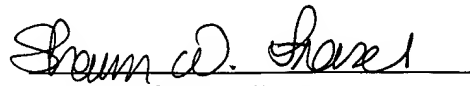
Japan

April 17, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, reading "Shawn W. Fraser", is written over a horizontal line.

Attorney for Applicant
Shawn W. Fraser
Registration No. 45,886

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SWF:eyw



CFP 15296 US/mi

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月17日

出願番号

Application Number:

特願2000-114994

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

App'n. No.: 09/832,953

Filed: April 17, 2001

Inv.: TORUHIKO MATSUKURA

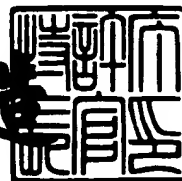
Title: Irradiation Field Extracting Method
AND Apparatus AND Recording Medium

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3040963

【書類名】 特許願

【整理番号】 4141093

【提出日】 平成12年 4月17日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 A61B 6/00

【発明の名称】 照射領域抽出方法、装置および記録媒体

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 松浦 友彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照射領域抽出方法、装置および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線画像から照射野領域を抽出する照射野領域抽出方法であって、

照射野領域端を検出するための幾何パターンを用いて、放射線画像内における特徴点を抽出し、

前記特徴点に基づき前記照射野領域の端部を検出することを特徴とする照射野領域抽出方法。

【請求項 2】 検出すべき照射領域端の位置に応じた幾何パターンを用いることを特徴とする請求項 1 記載の照射野領域抽出方法。

【請求項 3】 前記特徴点の抽出は、注目画素と注目画素周辺画素との画素値の関係と前記幾何パターンとを比較し、照射野領域端らしさを採点することを特徴とする請求項 1 記載の照射野領域抽出方法。

【請求項 4】 前記照射野領域の端部の検出は、前記抽出された特徴点に基づき、前記照射野領域端である可能性がある直線を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の照射野領域抽出方法。

【請求項 5】 前記照射野領域の端部の検出は、前記抽出された直線が、前記照射野領域端であるか否かを判定することを特徴とする請求項 4 記載の照射野領域抽出方法。

【請求項 6】 前記検出された照射野領域内のデータを用いて、前記放射線画像に対する画像処理条件を設定することを特徴とする請求項 1 記載の照射野領域抽出方法。

【請求項 7】 放射線画像内の幾何学的なパターンを抽出する幾何パターン抽出手段と、

該幾何パターン抽出手段により抽出された幾何パターンに基づいて照射領域を判定する照射領域判定手段とを備えることを特徴とする照射領域抽出装置。

【請求項 8】 前記幾何パターン抽出手段は、
放射線画像内の画素値のパターンからエッジを構成する複数の特徴点を抽出す

る特徴点抽出手段と、

前記特徴点抽出手段により抽出された複数の特徴点を基に画像内から複数の直線を抽出する直線抽出手段とを備えることを特徴とする請求項 7 記載の照射領域抽出装置。

【請求項 9】 前記特徴点抽出手段は、

画像内で直線上に並ぶ複数の画素の各画素値の大小関係に基づき注目画素の点数を算出する注目画素採点手段と、

前記注目画素採点手段により算出された注目画素の点数に基づき特徴点であるかを判定する特徴点判定手段とを備えることを特徴とする請求項 8 記載の照射領域抽出装置。

【請求項 10】 前記特徴点抽出手段は、前記注目画素採点手段により算出された点数を特徴点の点数として保持し、

前記直線抽出手段は、前記保持された特徴点の点数をもとに画像内から直線を抽出することを特徴とする請求項 9 記載の照射領域抽出装置。

【請求項 11】 さらに、放射線を被写体に放射し、放射画像を生成する生成手段とを有することを特徴とする照射領域抽出装置。

【請求項 12】 コンピュータが読取可能なプログラムが記録されている記録媒体であって、

放射線画像から照射野領域を抽出する照射野領域抽出方法を実施するためのプログラムであり、

照射野領域端を検出するための幾何パターンを用いて、放射線画像内における特徴点を抽出し、

前記特徴点に基づき前記照射野領域の端部を検出するプログラムを記録することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線画像から照射領域を抽出するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のデジタル技術の進歩により放射線画像をデジタル画像信号に変換し、該デジタル画像信号を画像処理を行いC R T等に表示、あるいはプリント出力することが行われている。ところで、放射線画像の撮影においては、必要領域外へのX線の影響を抑え、そして必要領域外からの散乱を防ぎコントラストの低下を防止するために、必要領域のみにしか照射しないようにする照射領域しぼりが行われるのが一般的である。

【0003】

また、画像処理を行うにあたり、濃度値の分布から処理パラメータを決定し、該決定されたパラメータに基づき画像処理を行っている。照射領域しぼりが行なわれた場合は、処理パラメータを決定する際に全ての入力データを参照してしまうと、必要領域外のいわば不要情報を画像処理パラメータの決定に使用してしまうことになり、必要領域に最適化された画像処理を行うことができないという問題が生じる。

【0004】

そこで、照射領域を抽出し、関心領域のみの情報から画像処理パラメータを決定する必要がある。このような照射領域の抽出方法として、例えば以下のような方法が提案されている。

(1) 画像内の近接する二つの画素の画素値の差分によりエッジ成分を有する特徴点を検出し、検出された特徴点に基づいて照射領域を抽出する。

(2) 画像領域を小領域に分割し、該小領域内の濃度分散値の値に基づき照射領域を抽出する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

(1)の方法では、画像内の近接する二つの画素の画素値の差分により特徴点を検出しているため、ノイズやX線遮蔽物体の影響を受けやすく、誤った特徴点を検出する可能性が高い。また、ノイズの影響を軽減するために平滑化フィルタなどを用いて前処理を行う方法も考えられるが、平滑化された画像では、真の照射領域端によるエッジと、散乱線による疑似的に発生したエッジとの区別をつけ

るのが難しいという課題がある。

【 0 0 0 6 】

また、(2)の方法では、関心領域内でも、例えば肺野端部では、急激に濃度値が変化しており、照射領域端部より濃度の変化率が高い場合がありうる。特に肺野端部とろっ骨と肺野が接する領域では分散値が高くなる。そのため、照射領域の候補点は照射領域端部外からも抽出され、その判別が難しいという課題もある。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、照射領域を正確に抽出できるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本願請求項1の照射野領域抽出方法は、放射線画像から照射野領域を抽出する照射野領域抽出方法であって、照射野領域端を検出するための幾何パターンを用いて、放射線画像内における特徴点を抽出し、前記特徴点に基づき前記照射野領域の端部を検出することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本願請求項7の照射野領域抽出装置は、放射線画像内の幾何学的なパターンを抽出する幾何パターン抽出手段と、該幾何パターン抽出手段により抽出された幾何パターンに基づいて照射領域を判定する照射領域判定手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる実施の一形態を説明する。

【 0 0 1 1 】

(実施形態1)

図1は、実施形態1によるX線撮影装置100を示す。X線撮影装置100は、照射領域抽出機能を有するX線の撮影装置であり、前処理回路106、CPU108、メインメモリ109、操作パネル110、画像表示器111、照射領域

抽出装置 1 1 2、画像処理回路 1 1 6 を備え、CPU バス 1 0 7 を介して互いにデータを授受することができる。

【0 0 1 2】

また、X線撮影装置 1 0 0 は、前処理回路 1 0 6 に接続されたデータ収集回路 1 0 5 と、データ収集回路 1 0 5 に接続された 2 次元 X 線センサ 1 0 4 及び X 線発生回路 1 0 1 を備えており、これらの各回路は CPU バス 1 0 7 にも接続されている。

【0 0 1 3】

図 2 は実施形態 1 による照射領域抽出装置 1 1 2 の処理の流れを示すフローチャートである。図 3 は照射領域を示す図であり、3 0 1 の方形が 2 次元 X 線センサ 1 0 4 から得られる原画像全体を示し、3 0 2 の方形が X 線の照射領域を示している。

【0 0 1 4】

上述の様な X 線撮影装置 1 0 0 において、まず、メインメモリ 1 0 9 は、CPU 1 0 8 での処理に必要なプログラムデータを含む各種のデータを記憶すると共に、CPU 1 0 8 のワークメモリとして使用される。CPU 1 0 8 は、メインメモリ 1 0 9 を用いて、操作パネル 1 1 0 からの指示にしたがって装置全体の動作制御等を行う。これにより X 線撮影装置 1 0 0 は、以下のように動作する。

【0 0 1 5】

先ず、X 線発生回路 1 0 1 は、被検査体 1 0 2 に対して X 線ビーム 1 0 2 を放射する。

【0 0 1 6】

X 線発生回路 1 0 1 から放射された X 線ビーム 1 0 2 は、被検査体 1 0 3 を減衰しながら透過して、2 次元 X 線センサ 1 0 4 に到達し、2 次元 X 線センサ 1 0 4 により X 線画像として出力される。2 次元 X 線センサ 1 0 4 から出力される X 線画像は、例えば人体画像等である。

【0 0 1 7】

データ収集回路 1 0 5 は、2 次元 X 線センサ 1 0 4 から出力された X 線画像を電気信号に変換して前処理回路 1 0 6 に供給する。前処理回路 1 0 6 は、データ

収集回路 1 0 5 からの信号（X線画像信号）に対して、オフセット補正処理やゲイン補正処理等の前処理を行う。この前処理回路 1 0 6 で前処理が行われた X 線画像信号は原画像として、CPU 1 0 8 の制御により、CPU バス 1 0 7 を介して、メインメモリ 1 0 9、照射領域抽出装置 1 1 2 に転送される。

【0 0 1 8】

照射領域抽出装置 1 1 2 は、原画像を解析して照射領域を抽出し、照射領域情報を生成する。画像処理回路 1 1 6 は、原画像の X 線画像信号に対して照射領域情報に基づき各種画像処理を行う。画像処理としては、例えば、照射領域情報に基づき照射領域内の画素値のヒストグラムを求め、関心領域のコントラストを診断処理に適したコントラストにする階調処理条件を算出する。そして、算出された階調処理条件を用いて原画像に対して階調処理を行う。

【0 0 1 9】

照射領域抽出装置 1 1 2 は、原画像からエッジを構成する画素である可能性が高い画素を特徴点として抽出する特徴点抽出回路 1 1 3 と、得られた複数の特徴点情報から直線を抽出する直線抽出回路 1 1 4、そして、抽出された直線が照射領域端であるか判定する照射領域判定回路 1 1 5 からなる。

【0 0 2 0】

次に図 2 を用いて照射領域抽出処理の流れを説明する。

【0 0 2 1】

前処理回路 1 0 6 で前処理された原画像は CPU バス 1 0 7 を介して照射領域抽出装置 1 1 2 に転送される。照射領域抽出装置 1 1 2 では、はじめに特徴点抽出回路 1 1 3 によって、画像内の各画素の照射領域端を構成するエッジらしさを、例えば図 4 に示されるような予め格納されている画素値のパターンを用いて採点する（s 2 0 1）。

【0 0 2 2】

s 2 0 1 では、例えば図 4 に示すような点数表に基づいて、入力画素値のパターンから注目画素(x, y)の採点を行う。図 4 は、照射領域の左端を抽出するために用いる画素値のパターンである。図 4 では、注目画素と 5 画素手前及び 5 画素先の画素値のパターンを用いている。照射領域の左端は、照射領域外（X線があ

まりセンサに入力されない) から照射領域内 (X線がセンサに入力される) に変化する点なので、画素値が低い値から高い値に変化する。よって、図4に示すように、3画素の画素値の変化に応じて照射領域の左端らしさを示す点数を設定する。

【0023】

照射領域の右端、上端、下端については、図4に示す左端の画素パターンを画素値の変化方向に応じて回転して用いる。

【0024】

なお、各端に対して独立に画素パターンを用いても構わない。また、画素パターンを撮影する部位に応じて変えても構わない。

【0025】

また、点数 s の算出方法としては、この他にも各画素の画素値 $f(x-5, y)$, $f(x, y)$, $f(x+5, y)$ の全部、または一部をパラメータに用いることももちろん可能である。さらに、本実施形態では3点の画素によるパターンを採点しているが、さらに多くの画素によるパターンを採点することも可能である。

【0026】

次に、同じく特徴点抽出回路113によって、点数の高い方から n 点を特徴点として抽出する ($s202$)。例えば、 $n=500$ として画像全体から500点の特徴点を抽出する方法も可であり、 $n=3$ として画像の各ライン毎に3点の特徴点を抽出する方法も可である。

【0027】

次に、直線抽出回路114で、特徴点抽出回路113で得られた複数の特徴点及びそれらの点数情報から、画像内における照射領域端の候補となる直線を抽出する ($s203$)。本実施形態では、画像内を通過する全ての直線を候補にして、候補直線上に存在する特徴点の点数の合計を直線の点数として保持し、最も点数の高い直線を選出する。なお、直線の抽出方法としては、他の方法を用いても構わない。

【0028】

最後に抽出された直線を照射領域端として採用するか否かについて、照射領域

判定回路 1 1 5 が判定を行う。ある閾値 T_h を設定し、直線抽出回路 1 1 4 で抽出された直線の点数 L_s が、

$$L_s > T_h$$

である場合には、照射領域端として採用する。

【 0 0 2 9 】

また、 $s 2 0 3$ および $s 2 0 4$ は、以下のように処理しても構わない。 $s 2 0 3$ において、直線の点数 L_s が所定値以上の直線を抽出する。 $s 2 0 4$ では、 $s 2 0 3$ で 1 つの直線のみが抽出されている場合は、その直線を端部として設定する。また、 $s 2 0 3$ で複数の直線が抽出された場合は端部の位置に基づき 1 つの直線を選択し、端部として設定する（例えば、左端の場合は最も左側に位置する直線を端部として設定する。）。

【 0 0 3 0 】

以上で説明した照射領域抽出回路 1 1 2 の処理により、一端（例えば左端）の照射領域端が抽出される。同様に照射領域抽出回路 1 1 2 を用いて、その他の端（例えば、右端、上端、下端）についても照射領域端を抽出することにより、最終的に照射領域を抽出する。

【 0 0 3 1 】

以上のように本実施形態によれば、特徴点の抽出を行う際に、画素値の差分だけではなく、画素値の幾何的なパターンも併せて用いているため、局所的な画素値の変化を生じさせるノイズや X 線遮蔽物体の影響を受けにくく、安定して高精度に特徴点を抽出することができる。

【 0 0 3 2 】

またノイズ除去などを目的とした平滑化処理を行わないため、鮮鋭に現れる真の照射領域端によるエッジと、ぼやけて現れる散乱線による疑似エッジを容易に区別することができる。

【 0 0 3 3 】

従って、照射領域端である直線を高精度に抽出することができ、放射線画像における照射領域を安定して高精度に抽出することができる。

【 0 0 3 4 】

また、画像内から直線を探索する際に、特徴点の点数の合計を算出するという簡単な方法を用いているため、計算時間がそれほどかからない。よって、高速に放射線画像における照射領域を抽出することができる。

【 0 0 3 5 】

また、画像内を通過するあらゆる直線を探索候補にすることにより、撮影装置のセンサ面に対して斜めに絞られた照射領域に関しても、安定して高精度に照射領域を抽出することができる。同じ理由により、撮影装置のセンサ面に垂直方向以外からX線が照射された場合、照射領域は台形となるが、この場合についても安定して高精度に照射領域を抽出できる効果がある。

【 0 0 3 6 】

(他の実施形態)

また実施形態1の機能を実現する様に各種のデバイスを動作させる様に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能(例えば、図2のフローチャートにより実現される機能)を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 3 7 】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【 0 0 3 8 】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

【 0 0 3 9 】

またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュ

ータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0040】

更に供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、照射領域を正確に抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1にかかるX線撮影装置100の構成を示すブロック図である。

【図2】

照射野領域抽出処理の流れを示す図である。

【図3】

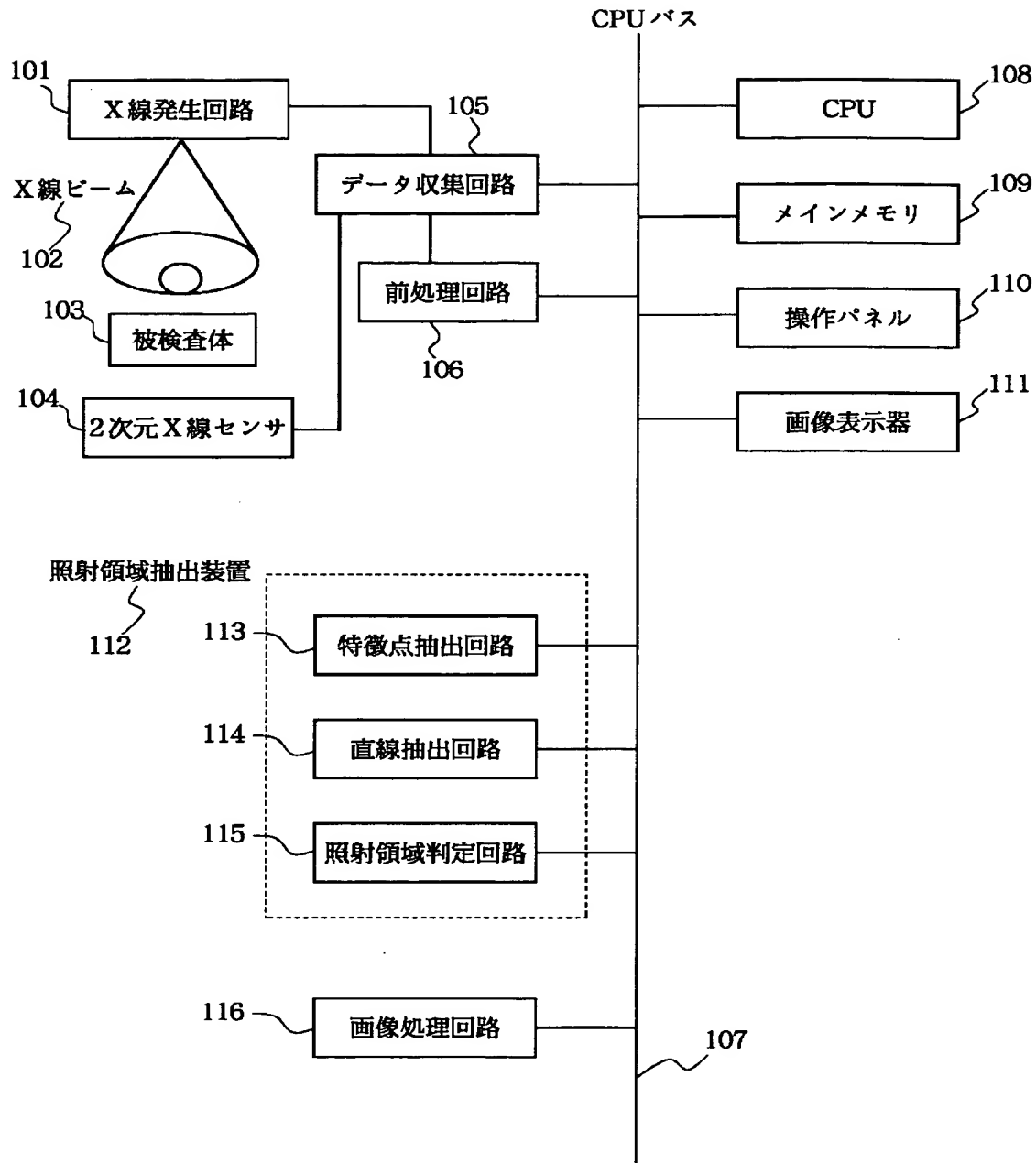
人体画像（頸椎側面）の一例を示す図である。

【図4】

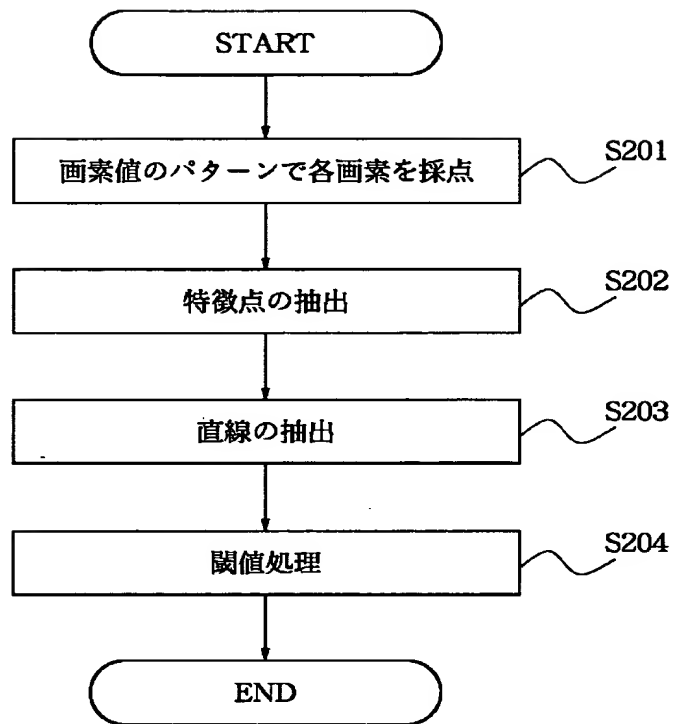
照射野領域の左端に関する画素値のパターンとその点数を示す図である。

【書類名】 図面

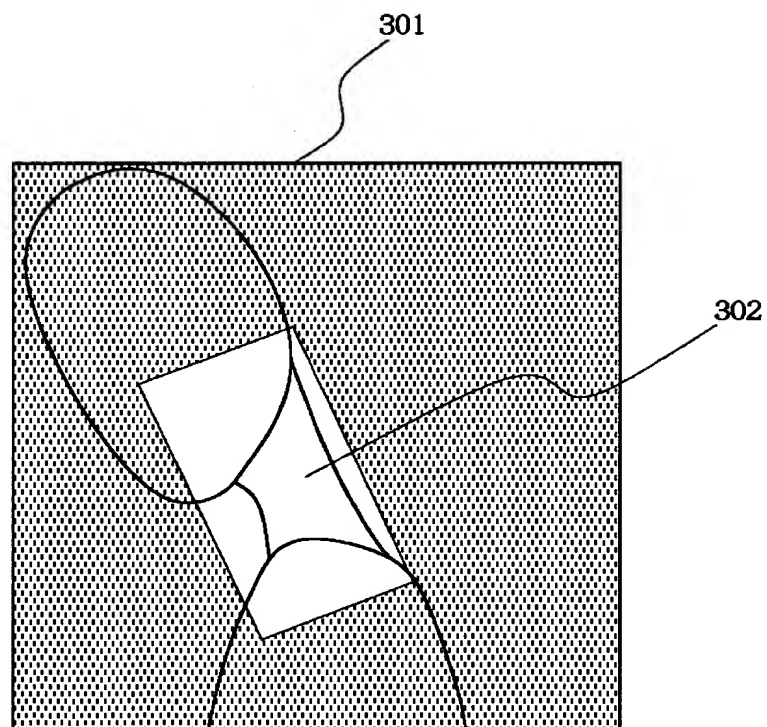
【図 1】




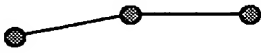







【図 2】



【図 3】



【図 4】

| | $(x-5,y)$ (x,y) $(x+5,y)$ | 点数 s |
|----------|---|--------|
| 画素値のパターン |  | 4 |
| |  | 3 |
| |  | 2 |
| |  | 3 |
| |  | 2 |
| |  | 1 |
| |  | 2 |
| |  | 1 |
| |  | 0 |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 照射領域を正確に抽出できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 放射線画像から照射野領域を抽出する照射野領域抽出方法であって、照射野領域端を検出するための幾何パターンを用いて、放射線画像内における特徴点を抽出し、前記特徴点に基づき前記照射野領域の端部を検出することを特徴とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月30日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| 氏 名 | キヤノン株式会社 |